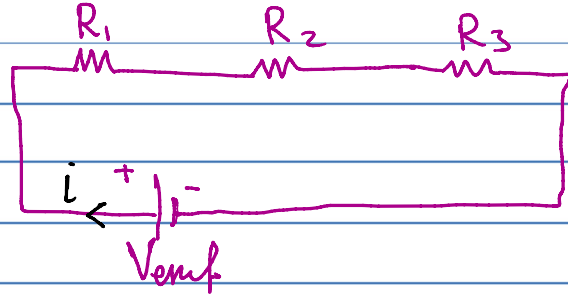


## 5.5 توصيل المقاومات على التوالي

يوضح مسار وحيد لمرور التيار



$$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{\Delta V_1}{R_1} = \frac{\Delta V_2}{R_2} = \frac{\Delta V_3}{R_3} \quad \text{التيار ثابت}$$

نتجت الجهد ← مقاومة أكبر ← جهد أكبر

$$V_{emf} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3$$

$$\uparrow R = \frac{\Delta V \uparrow}{\text{ثابت } i}$$

$$V_{emf} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3$$

$$i R_{eq} = i R_1 + i R_2 + i R_3 \quad \text{المقاومة المكافئة } R_{eq}$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Req أكبر من أكبر مقاومة

$$R_{eq} = NR \quad \text{عدة مقاومات متساوية R وحدثها N على التوالي:}$$

عند إضافة مقاوم على التوالي :-

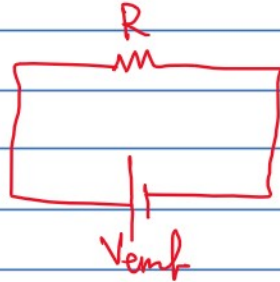
المقاومة المكافئة تزداد

التيار الكلي يقل

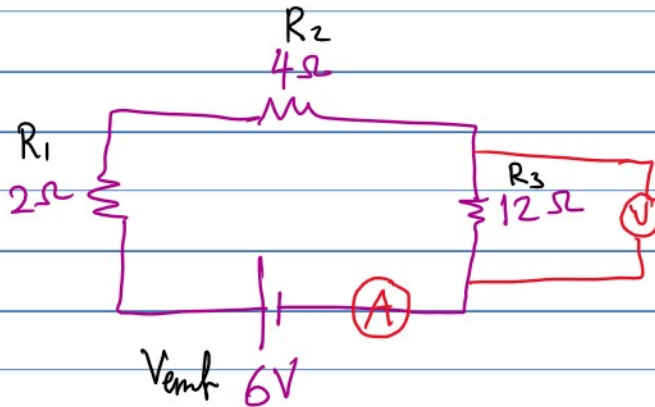
$$\Delta V = i R$$

جهد كل مقاوم يقل

القوة الدافعة الكهربائية للمصدر ثابت نفس المصدر



إذا تم إضافة مقاوم على التوالي مقدار  $R$  فإن  $R_{eq}$  تزداد للضعف  $i$  يقل للضعف



ما قراءة الأميتر؟  
(احسب التيار)

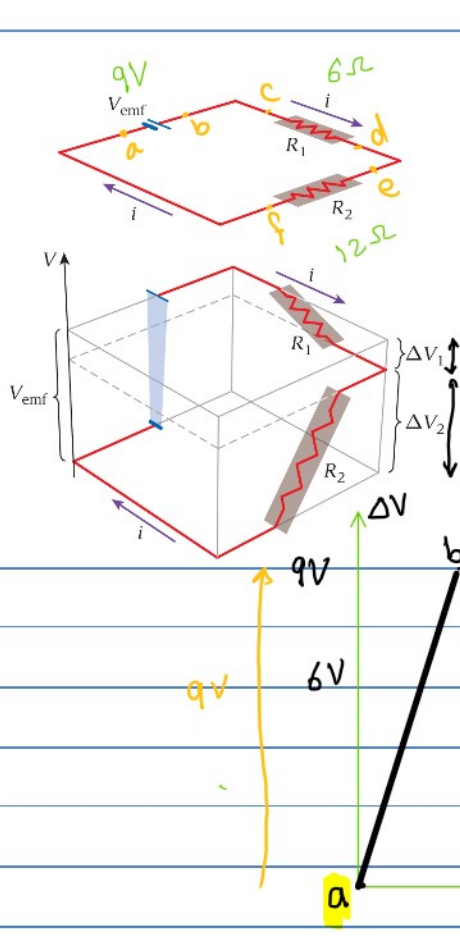
$$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}}$$

$$i = \frac{6}{2+4+12} = 0.33 \text{ A}$$

ما قراءة الفولتميتر؟ (احسب فرق الجهد)

$$\Delta V_3 = i R_3$$

$$\Delta V_3 = 0.33 \times 12 = 4 \text{ V}$$



$$R_{eq} = 6 + 12 = 18 \Omega$$

$$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{9}{18} = 0.5A$$

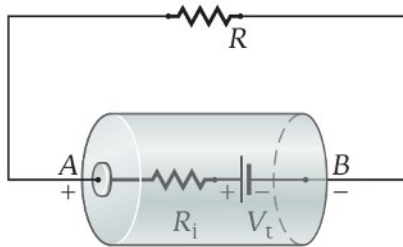
$$\Delta V_1 = i R_1 = 0.5 \times 6 = 3V$$

$$\Delta V_2 = i R_2 = 0.5 \times 12 = 6V$$

توصيل على التوالي  
نفس التيار

$$\Delta V_2 > \Delta V_1$$

$$R_2 > R_1$$



$R_i$  ← مقاومة على التوالي

$$i = \frac{V_{emf}}{R + R_i} = \frac{\Delta V}{R}$$

بجارية مثالية  $V_{emf} = \Delta V$

$$R_i = 0$$

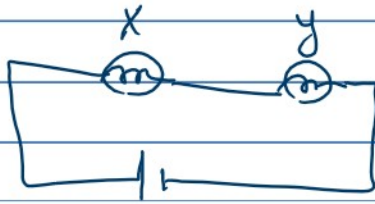
بجارية غير مثالية  $V_{emf} > \Delta V$

$$R_i > 0$$

سقوط المصابيح ← على التوالي :-

تناسب طرديا مع المقاومة (عزم الجهد)

على التوالي :- مقاومة أكبر ← عزم جهد أكبر ← سقوط أكبر ← نفس التيار



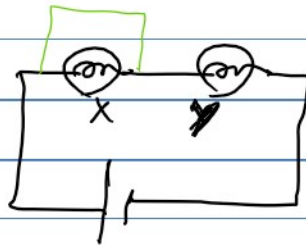
$$R_x > R_y$$

$$\Delta V_x > \Delta V_y$$

$$\text{سقوط } X > \text{سقوط } Y$$

$$I_x = I_y$$

وصلت سلك بين طرفي المصباح X :-

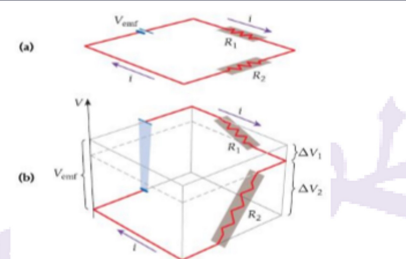
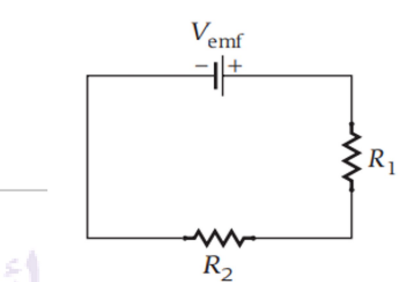
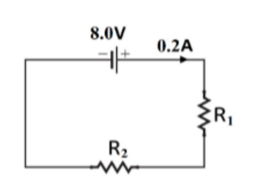


ينطفئ X

يزداد سقوط Y

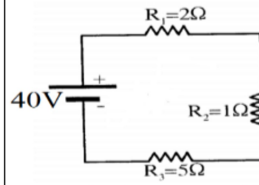
إذا احترق المصباح X : ينطفئ المصباح الآخر

## 5.5 Resistors in Series      5.5 توصيل المقاومات على التوالي

| 1                                                                                                                                                                                    |                                                                                      |                               |                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Which of the following is true for the two resistors in the given figure?                                                                                                            |    |                               | أي العلاقات التالية صحيحة بالنسبة للمقاومين في الشكل الموضح ؟                                                                         |
| $R_1 > R_2$<br>لا يمكن تحديدها                                                                                                                                                       |                                                                                      | $R_1 = R_2$<br>$R_1 < R_2$    |                                                                                                                                       |
| 2                                                                                                                                                                                    |                                                                                      |                               |                                                                                                                                       |
| According to the figure, when a third resistor is added in series to the two resistors connected in series.<br>What happens to the the electric current passing through the circuit? |    |                               | اعتمادا على الشكل عند إضافة مقاومة ثالثة على التوالي للمقاومتين الموصولتين على التوالي.<br>ماذا يطرأ على شدة التيار المار في الدائرة؟ |
| Increase<br>يزداد                                                                                                                                                                    |                                                                                      | Decrease<br>يقل               |                                                                                                                                       |
| Becomes infinity<br>يصبح لا نهائي القيمة                                                                                                                                             |                                                                                      | Stays the same<br>يبقى كما هو |                                                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                    |                                                                                      |                               |                                                                                                                                       |
| The figure shows two resistors connected to a battery.<br>If ( $R_1=3R_2$ ),<br>what is the resistance $R_1$ ?                                                                       |  |                               | يظهر الشكل مقاومين يتصلان ببطارية، إذا كانت ( $R_1=3R_2$ )<br>فما مقدار المقاومة $R_1$ ؟                                              |
| 10.0Ω                                                                                                                                                                                |                                                                                      | 20.0Ω                         |                                                                                                                                       |
| 30.0Ω                                                                                                                                                                                |                                                                                      | 40.0Ω                         |                                                                                                                                       |

4

In the circuit shown in the figure,  
what is the current flowing through the resistor ( $R_2$ )?



في الدائرة المبينة في الشكل،  
ما مقدار التيار  
الكهربائي المتدفق في  
المقاوم ( $R_2$ ) ؟

5A

8A

20A

40A

5

Three identical resistors,  $R_1$ ,  $R_2$ , and  $R_3$ , are wired together as shown in the figure. An electric current is flowing through the three resistors. The current through  $R_2$

تم توصيل ثلاث مقاومات متماثلة  $R_1$  و  $R_2$  و  $R_3$  معا كما هو مبين في الشكل. تيار كهربائي يتدفق خلال ثلاث مقاومات. يساوي التيار المتدفق خلال  $R_2$



is the same as the current through  $R_1$  and  $R_3$ .

التيار نفسه المتدفق خلال  $R_1$  و  $R_3$ .

is a third of the current through  $R_1$  and  $R_3$ .

ثلث التيار المتدفق خلال  $R_1$  و  $R_3$ .

is twice the sum of the current through  $R_1$  and  $R_3$ .

ضعف التيار المتدفق خلال  $R_1$  و  $R_3$ .

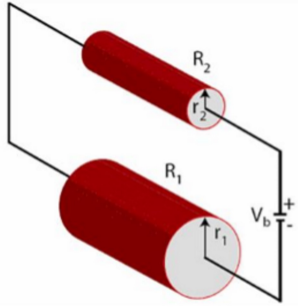
is three times the current through  $R_1$  and  $R_3$ .

ثلاثة أضعاف التيار المتدفق خلال  $R_1$  و  $R_3$ .

6

Two cylinders are made of the same material and are of equal length as shown. The cylinders are connected to a battery with voltage  $V_b$  as shown. If the voltage drop across resistor  $R_2$  is  $0.810V_b$ , what is the ratio of the radii  $r_1/r_2$  of the two cylinders?

أُسطوانتان مصنوعتان من نفس المادة ومتساويتان في الطول كما هو موضح. يتم توصيل الأسطوانتين ببطارية جهدها  $V_b$  كما هو موضح. إذا كان انخفاض الجهد عبر المقاومة  $R_2$  يساوي  $0.810V_b$ ، فما نسبة نصف قطر الأسطوانتين  $r_1/r_2$ ؟



1.10

1.29

2.06

3.31

7

A battery has an internal resistance of  $1.3 \Omega$  and a voltage of  $48.0 \text{ V}$ . Is a load of  $15.0 \Omega$  is connected to the battery, what is the current supplied by the battery

بطارية لها مقاومة داخلية  $1.3 \Omega$  وجهد  $48.0 \text{ V}$ . هل تم توصيل مقاوم مقداره  $15.0 \Omega$  بالبطارية، ما التيار الذي تزوده البطارية؟

2.94 A

37.0 A

2.63 A

3.20 A

8

A battery has an internal resistance of  $1.3 \Omega$  and a voltage of  $48 \text{ V}$ . What is the load resistance which causes the voltage to drop to  $45.4 \text{ V}$ ?

تحتوي البطارية على مقاومة داخلية قدرها  $1.3 \Omega$  وجهد كهربائي  $48 \text{ V}$ . ما مقدار المقاومة التي تؤدي إلى انخفاض الجهد إلى  $45.4 \text{ V}$ ؟

22.7

0.587

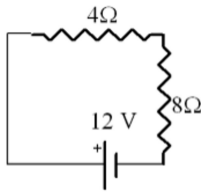
1.37

2.63

9

What is voltage across the  $8 \Omega$  resistor?

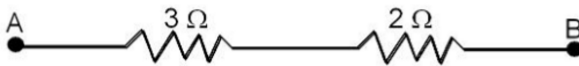
ما مقدار فرق الجهد عبر المقاوم  $8 \Omega$ ؟



10

In the diagram below the current in the  $3 \Omega$  resistor is  $4 \text{ A}$ . The potential difference between points A and B must be

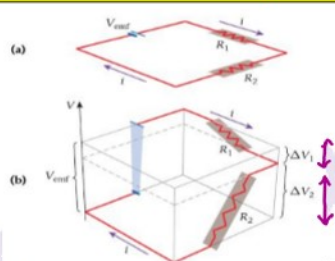
في الرسم البياني أدناه، التيار في المقاومة  $3 \Omega$  هو  $4 \text{ A}$ . يجب أن يكون فرق الجهد بين النقطتين A و B



## 5.5 توصيل المقاومات على التوالي

## 1

**Which of the following is true for the two resistors in the given figure?**



أي العلاقات التالية صحيحة بالنسبة للمقاومين في الشكل الموضح ؟

$$\begin{aligned} \dot{I}_1 &= \dot{I}_2 \\ \Delta V_2 &> \Delta V_1 \\ R_2 &> R_1 \end{aligned}$$

$R_1 > R_2$

لا يمكن تحديثها

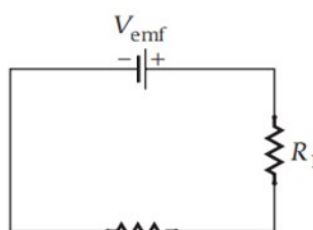
$$R_1 = R_2$$

$$R_1 < R_2$$

## 2

**According to the figure, when a third resistor is added in series to the two resistors connected in series.**

**What happens to the electric current passing through the circuit?**



اعتمادا على الشكل عند إضافة مقاومة ثالثة على التوالي

للمقاومتين الموصولتين على التوالي.

ماذا يطرأ على شدة التيار المار في الدائرة؟

توالی ← اضافه مقادیر  $R_{eq}$   $R_2$  تزداد  
نصل

Increase

یزداد

Decrease

يقل

Becomes infinity

يصبح لا نهائي القيمة

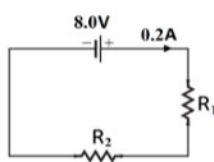
Stays the same

یہی کما ہو

## 3

**The figure shows two resistors connected to a battery.**

If ( $R_1=3R_2$ ),  
what is the resistance  $R_1$ ?



**يظهر الشكل مقاومين يتصلان**

بيطارية، إذا كانت  $(R_1=3R_2)$

فما مقدار المقاومة  $R_1$  ؟

$10.0\Omega$

~~30.0Ω~~

20.0Ω

40.0Ω

$$R_1 = 3R_2$$

$$V_{emf} = 8.0V$$

$$I = 0.2 \text{ A}$$

$$i = \frac{V_{emf}}{R_1 + R_2}$$

$$0.2 = \frac{8.0}{3R_2 + R_2} \quad 0.2 = \frac{8.0}{4R_2}$$

**لا تنسونا من صالح دعائكم**

$$\frac{4R_2}{4} = \frac{8-0}{0.2} = 40$$

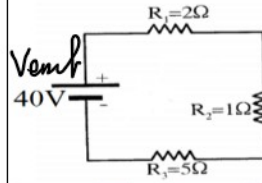
## قناة قطوف فيزيائية

$$R_2 = 10 \Omega$$

$$R_1 = 3R_2 = 30 \, \Omega$$

4

In the circuit shown in the figure,  
what is the current flowing through the resistor ( $R_2$ )?



في الدائرة المبينة في الشكل،  
ما مقدار التيار  
الكهربائي المتدفق في  
المقاوم ( $R_2$ ) ؟

5A

8A

20A

40A

$$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \quad i = \frac{40}{2 + 1 + 5} = 5A$$

5

Three identical resistors,  $R_1$ ,  $R_2$ , and  $R_3$ , are wired together as shown in the figure. An electric current is flowing through the three resistors. The current through  $R_2$

تم توصيل ثلاث مقاومات متماثلة  $R_1$  و  $R_2$  و  $R_3$  معا كما هو مبين في الشكل. تيار كهربائي يتدفق خلال ثلاث مقاومات. يساوي التيار المتدفق خلال  $R_2$

على التوالي ← تياراً واحداً



is the same as the current through  $R_1$  and  $R_3$ .

التيار نفسه المتدفق خلال  $R_1$  و  $R_3$ .

is a third of the current through  $R_1$  and  $R_3$ .

ثلث التيار المتدفق خلال  $R_1$  و  $R_3$ .

is twice the sum of the current through  $R_1$  and  $R_3$ .

ضعف التيار المتدفق خلال  $R_1$  و  $R_3$ .

is three times the current through  $R_1$  and  $R_3$ .

ثلاثة أضعاف التيار المتدفق خلال  $R_1$  و  $R_3$ .

6

Two cylinders are made of the same material and are of equal length as shown. The cylinders are connected to a battery with voltage  $V_b$  as shown. If the voltage drop across resistor  $R_2$  is  $0.810V_b$ , what is the ratio of the radii  $r_1/r_2$  of the two cylinders?

أسطوانتان مصنوعتان من نفس المادة ومتساويتان في الطول كما هو موضح. يتم توصيل الأسطوانتين ببطارية جهدها  $V_b$  كما هو موضح. إذا كان انخفاض الجهد عبر المقاومة  $R_2$  يساوي  $0.810V_b$ ، فما نسبة نصف قطر الأسطوانتين  $r_1/r_2$ ؟

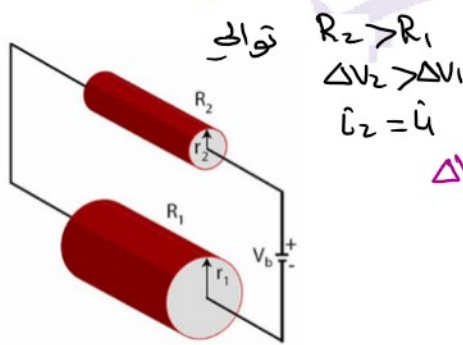
$$\frac{r_1}{r_2} = ?$$

1.10

1.29

2.06

3.31



$$\Delta V_1 = 1 - 0.810 = 0.190V_b$$

$$\Delta V_2 = 0.810V_b$$

توصيل على التوالي  $i_1 = i_2$

$$\frac{\Delta V_1}{R_1} = \frac{\Delta V_2}{R_2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{0.810}{0.190} = 4.26$$

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} = \sqrt{4.26} = 2.06$$

$$\sqrt{\frac{R_2}{R_1}} = \frac{A_1}{A_2} = \sqrt{\frac{r_1^2}{r_2^2}}$$

7

A battery has an internal resistance of  $1.3 \Omega$  and a voltage of  $48.0 \text{ V}$ . Is a load of  $15.0 \Omega$  is connected to the battery, what is the current supplied by the battery

بطارية لها مقاومة داخلية  $1.3 \Omega$  وجهد  $48.0 \text{ V}$ . تم توصيل مقاوم مقداره  $15.0 \Omega$  بالبطارية، ما التيار الذي تزوده البطارية؟

2.94 A

37.0 A

2.63 A

3.20 A

$$R_i = 1.3 \Omega$$

$$V_{emf} = 48.0 \text{ V}$$

$$R = 15.0 \Omega$$

$$i = ?$$

$$i = \frac{V_{emf}}{R + R_i}$$

$$i = \frac{48.0}{15.0 + 1.3} = 2.94 \text{ A}$$

8

A battery has an internal resistance of  $1.3 \Omega$  and a voltage of  $48 \text{ V}$ . What is the load resistance which causes the voltage to drop to  $45.4 \text{ V}$ ?

تحتوي البطارية على مقاومة داخلية قدرها  $1.3 \Omega$  وجهد كهربائي  $48 \text{ V}$ . ما مقدار المقاومة التي تؤدي إلى انخفاض الجهد إلى  $45.4 \text{ V}$ ؟

22.7

0.587

1.37

2.63

$$R_i = 1.3 \Omega$$

$$V_{\text{emf}} = 48 \text{ V}$$

$$R = ?$$

$$\Delta V = 45.4 \text{ V}$$

$$R = ?$$

$$\Delta V = 45.4 \text{ V}$$

$$R = \frac{\Delta V}{i} = \frac{45.4}{2} = 22.7 \Omega$$

حل آخر

$$i = \frac{V_{\text{emf}}}{R + R_i} = \frac{\Delta V}{R}$$

$$\frac{48}{R + 1.3} = \frac{45.4}{R}$$

$$R = 22.7 \Omega$$

$$i = \frac{V_{\text{emf}}}{R + R_i} = \frac{\Delta V}{R} = \frac{\Delta V}{R_i}$$

$$R_i = 1.3 \Omega$$

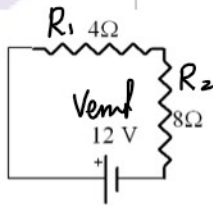
$$\Delta V_i = 48 - 45.4 = 2.6 \text{ V}$$

$$i = \frac{\Delta V_i}{R_i} = \frac{2.6}{1.3} = 2 \text{ A}$$

9

What is voltage across the  $8 \Omega$  resistor?

ما مقدار فرق الجهد عبر المقاوم  $8 \Omega$ ؟



$$\Delta V_2 = i R_2$$

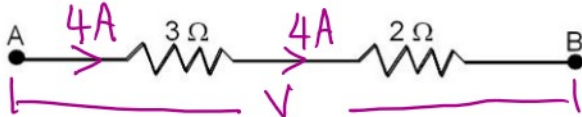
$$\Delta V_2 = 1 \times 8 = 8 \text{ V}$$

$$i = \frac{V_{\text{emf}}}{R_{\text{eq}}} = \frac{12}{4 + 8} = 1 \text{ A}$$

10

In the diagram below the current in the  $3 \Omega$  resistor is  $4 \text{ A}$ . The potential difference between points A and B must be

في الرسم البياني أدناه، التيار في المقاومة  $3 \Omega$  هو  $4 \text{ A}$ . يجب أن يكون فرق الجهد بين النقطتين A و B



$$\Delta V = i R$$

$$\Delta V = 4(3 + 2) = 20 \text{ V}$$